

**PENGARUH PEMANASAN BAHAN BAKAR MELALUI 2 PIPA
TEMBAGA BERSIRIP RADIAL PADA *UPPER TANK* RADIATOR DAN
PENAMBAHAN ETANOL PADA BAHAN BAKAR TERHADAP EMISI
GAS BUANG MOBIL SUZUKI APV**



SKRIPSI

Oleh :

IHSAN FIRDAUS

K2513028

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SEBELAS MARET

SURAKARTA

JULI 2017

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ihsan Firdaus
NIM : K2513028
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“PENGARUH PEMANASAN BAHAN BAKAR MELALUI 2 PIPA TEMBAGA BERSIRIP RADIAL PADA *UPPER TANK* RADIATOR DAN PENAMBAHAN ETANOL PADA BAHAN BAKAR TERHADAP EMISI GAS BUANG MOBIL SUZUKI APV”** ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Selain itu, sumber informasi yang dikutip dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila pada kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.

Surakarta, Juli 2017

Yang membuat pernyataan,



Ihsan Firdaus

**PENGARUH PEMANASAN BAHAN BAKAR MELALUI 2 PIPA
TEMBAGA BERSIRIP RADIAL PADA *UPPER TANK* RADIATOR DAN
PENAMBAHAN ETANOL PADA BAHAN BAKAR TERHADAP EMISI
GAS BUANG MOBIL SUZUKI APV**

Oleh :

IHSAN FIRDAUS

K2513028

Skripsi

**diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan mendapatkan gelar
Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin**

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SEBELAS MARET

SURAKARTA

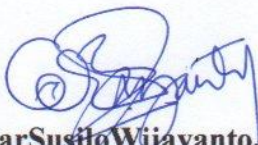
JULI 2017

PERSETUJUAN

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.

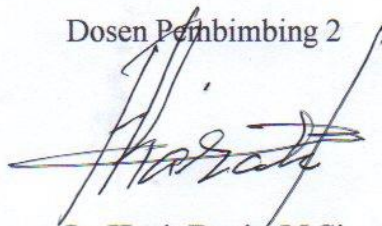
Surakarta, Juli 2017

Dosen Pembimbing 1



Dinar Susilo Wijayanto, ST., M.Eng.
NIP. 197901242002121002

Dosen Pembimbing 2




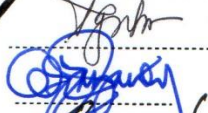
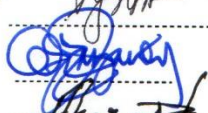
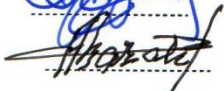
Ir. Husin Bugis, M.Si
NIP. 195810031988111001

PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Ihsan Firdaus
NIM : K2513028
Judul Skripsi : Pengaruh Pemanasan Bahan Bakar Melalui 2 Pipa Tembaga Bersirip Radial pada *Upper Tank* Radiator dan Penambahan Etanol pada Bahan Bakar terhadap Emisi Gas Buang Mobil Suzuki APV

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas sebelas Maret Surakartapada hari Senin, tanggal 31 Juli 2017 dengan hasil LULUS dan revisi maksimal 2 bulan. Skripsi telah direvisi dan mendapat persetujuan dari Tim Penguji.

Persetujuan hasil revisi oleh Tim Penguji :

	Nama Terang	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Drs. Ranto, S.T., M.T.		3/9-17
Sekretaris	: Ngatou Rohman, S.Pd., M.Pd		11/9-17
Anggota I	: Danar Susilo W., S.T., M.Eng.		11/9-17
Anggota II	: Ir. Husin Bugis, M.Si.		4/9-17


Skripsi disahkan oleh Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin pada :

Hari :

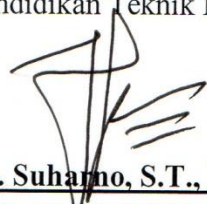
Tanggal :

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Sebelas Maret,


Prof. Dr. Joko Nurkamto, M.Pd.
NIP. 196110121987021001

Kepala Program Studi
Pendidikan Teknik Mesin


Dr. Suharno, S.T., M.T
NIP. 197406032006041001

ABSTRAK

Ihsan Firdaus. K2513028. **PENGARUH PEMANASAN BAHAN BAKAR MELALUI 2 PIPA TEMBAGA BERSIRIP RADIAL PADA *UPPER TANK* RADIATOR DAN PENAMBAHAN ETANOL PADA BAHAN BAKAR TERHADAP EMISI GAS BUANG MOBIL SUZUKI APV.** Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta. Juli 2017.

Penelitian ini bertujuan untuk : 1) Menyelidiki pengaruh pemanasan bahan bakar melalui pipa tembaga bersirip radial di dalam *upper tank* radiator terhadap emisi gas buang pada mobil Suzuki APV; 2) Menyelidiki pengaruh penambahan etanol pada bahan bakar pertalite terhadap emisi gas buang pada mobil Suzuki APV; 3) Menyelidiki pengaruh pemanasan bahan bakar melalui pipa tembaga bersirip radial di dalam *upper tank* radiator dan penambahan etanol pada bahan bakar pertalite terhadap emisi gas buang pada mobil Suzuki APV; 4) Menganalisis perbandingan antara hasil pemanasan campuran bahan bakar pertalite dan etanol dengan pemanasan bahan bakar pertamax melalui pipa tembaga terhadap emisi gas buang pada mobil Suzuki APV.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan analisis data deskriptif komparatif. Sampel penelitian yang digunakan adalah mobil Suzuki APV dengan nomor mesin G15A1D100006. Data diperoleh dari pengukuran besar kadar emisi gas buang CO dan HC selama 20 detik pada putaran *idle* dengan variasi campuran pertalite dan etanol sebanyak 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% menggunakan metode tanpa pemanasan bahan bakar dan menggunakan pemanasan bahan bakar melalui 2 pipa tembaga bersirip radial dengan variasi jarak antar sirip yaitu 10 mm, 20 mm, dan 30 mm di dalam *upper tank* radiator. Data diperoleh dari hasil penelitian yang dimasukkan ke dalam tabel dan ditampilkan dalam bentuk grafik, kemudian dianalisis.

Hasil penelitian ini adalah: 1) Pemanasan bahan bakar pertalite di dalam pipa bersirip radial melalui *upper tank* radiator pada mobil injeksi Suzuki APV dapat menurunkan kadar emisi gas buang CO dan HC; 2) Penambahan etanol pada bahan bakar pertalite dengan kadar 0% sampai dengan 20% dapat menurunkan kadar emisi gas buang CO dan HC. Emisi gas buang CO dan HC kembali meningkat pada kadar pencampuran etanol dengan kadar 25% dan 30%; 3) Pemanasan bahan bakar di dalam pipa bersirip radial jarak 10 mm dengan campuran kadar etanol 20% dapat menghasilkan kadar emisi gas buang CO paling rendah sebesar 0,319% dan HC sebesar 224,33 ppm; 4) Nilai emisi gas buang CO dan HC pada pencampuran kadar etanol 20% lebih rendah dari nilai terendah hasil emisi gas buang CO dan HC pertamax murni dengan nilai kadar CO sebesar 0,354% dan HC sebesar 229,67 ppm.

Kata Kunci: etanol, pemanasan bahan bakar, emisi gas buang, pipa bersirip radial, *upper tank* radiator

ABSTRACT

Ihsan Firdaus. K2513028. EFFECT OF HEATING FUEL THROUGH TWO RADIAL FINNED COPPER PIPE IN UPPER TANK RADIATOR AND ADDITION OF ETHANOL IN FUEL ON EXHAUSTS EMISSION OF SUZUKI APV. Essay. Faculty of Education Sebelas Maret University. July 2017.

This research aims to : 1) Investigate the effect of heating fuel through radial finned copper pipe in the upper tank of the radiator exhaust emissions on cars Suzuki APV; 2) Investigate the effect of adding ethanol to the fuel pertalite against exhaust emissions on cars Suzuki APV; 3) Investigate the effect of heating fuel through radial finned copper pipe in the upper tank of the radiator and the addition of ethanol to the fuel pertalite against exhaust emissions on cars Suzuki APV; 4) Analyze the comparison between the results of the fuel mixture pertalite heating and heating fuel ethanol pertamax through two copper pipe to the exhaust emissions of the Suzuki APV.

This research use you right experimental method with a comparative descriptive data analysis. The sample used is a Suzuki APV with G15A1D100006 machine number. Data were obtained from a large measurement exhaust emission levels CO and HC for 20 seconds at idle rotation with variations mix pertalite and ethanol as much as 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, and 30% using the method without heating fuel and the use of heating fuel through a copper pipe finned radial variation fin spacing of 10 mm, 20 mm and 30 mm In the upper radiator tank. Data obtained from the research that is inserted into the table and displayed in a graph, and then analyzed.

The results of this study were: 1) heating fuel pertalite in radial finned pipe through the upper radiator tank to the injection cars Suzuki APV can decrease the value of exhaust emissions of CO and HC; 2) Addition of ethanol in fuel pertalite with higher levels of 0% to 20% decline in the value of exhaust emissions of CO and HC. Exhaust emissions of CO and HC to increase again in the levels of ethanolblending with levels of 25% and 30%; 3) heating fuel in a radial finned pipe through the upper radiator tank to the injection Suzuki APV car down the value of exhaust emissions of CO and HC. Value exhaust emissions lowest CO occur in the application of finned pipe distance of 10 mm with a mixture of 20% ethanol content of 19% and HC 0.3 by 2 24 to 33 ppm; 4) The value of exhaust emissions of CO and HC in blending ethanol content to 20% lower than the lowest value of the results of exhaust emissions of CO and HC pertamax pure with a value of 0.354% levels of CO and HC at 229.67 Ppm.

Keyword : ethanol, heating fuel, exhaust emissions, radial finned pipe, upper tank radiator

MOTTO

“Dan janganlah kamu berputus asa daripada rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus asa daripada rahmat Allah melainkan orang-orang yang kufur.”

(Q.S. Yusuf: 87)

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Ssesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.”

(Q.S. Al-Insyirah: 5 - 6)

Sing Penting YAKIN! Bismillah!

PERSEMBAHAN

Segala Puji bagi Allah SWT atas segala izin dan kuasa-Nya, akhirnya dapat kupersembahkan karya ini untuk:

- ❖ Ibu dan Bapak Tercinta.

Terimakasih atas segala daya , upaya, semangat, nasehat, dan doa yang selalu menemani langkah kaki dan segala usaha anakmu ini.

- ❖ Bp. Danar Susilo W., ST., M.Eng., Bp. Ir. Husin Bugis, M.Si., Bp. Drs. Ranto, M.T., Bp. Ngatou Rohman, S.Pd., M.Pd., Bp. Yuyun Estrianto, S.T., M.T.

Terimakasih kepada bapak-bapak dosen yang telah banyak membantu dalam skripsi ini, dan juga bapak-bapak dosen lainnya yang selama ini banyak membimbing dengan tulus ikhlas.

- ❖ Didik Andi Setyo U, Putri Fatma Nur Solekha, Muhsin, Ivan Arianto, Dens Berlian Wais, Nur Aziz Masykuri, Avif Qoniah, Linda Fitri Adriani, Hasan Bisri, Kaisar Beta Bara, Irvan Maulana.

Terimakasih kepada segenap tim besar radiator yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan skripsi ini dengan suka duka bersama.

- ❖ 2 nona crew.

Sohib-sohib seperjuangan bareng gayeng bareng nangis bareng ribet bareng panik. Terimakasih untuk semuanya saudara-saudaraku.

- ❖ Keluarga besar Pendidikan Teknik Mesin 2013.

Terimakasih atas segala hal yang telah dilalui selama masa studi, semangat dan kerjasama yang telah dipupuk bersama. Semoga tidak sekedar teman seperjuangan tapi kekeluargaan ini tetap terjaga.

- ❖ Almamaterku

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, yang memberi ilmu, inspirasi, dan ilham. Atas kehendak-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“PENGARUH PEMANASAN BAHAN BAKAR MELALUI 2 PIPA TEMBAGA BERSIRIP RADIAL PADA UPPER TANK RADIATOR DAN PENAMBAHAN ETANOL PADA BAHAN BAKAR TERHADAP EMISI GAS BUANG MOBIL SUZUKI APV”**.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian dari persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret Surakarta. Penulis menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Danar Susilo Wijayanto, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I, yang dengan penuh kesabaran memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ir. Husin Bugis, M.Si. selaku Dosen Pembimbing II, yang dengan penuh semangat memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Yuyun Estrianto, S.T., M.T. selaku Pembimbing Akademik yang selalu memberikan pengarahan dan bimbingan dalam pelaksanaan perkuliahan sebagai bekal untuk menyusun skripsi ini.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan penulis. Meskipun demikian, penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca umumnya.

Surakarta, Juni 2017

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pernyataan.....	ii
Halaman Pengajuan.....	iii
Halaman Persetujuan.....	iv
Halaman Pengesahan Skripsi	v
Halaman Abstrak.....	vi
Halaman Motto.....	viii
Halaman Persembahan	ix
Kata Pengantar	x
Daftar Isi.....	xi
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Tabel	xiv
Daftar Lampiran	xv
BAB I Pendahuluan	1
A.....	Latar
Belakang Masalah	1
B.....	Identi
fikasi Masalah	3
C.....	Pemb
atasan Masalah	3
D.....	Rum
usan Masalah.....	4
E.	Tujua
n Penelitian.....	4
F.	Manf
aat Penelitian	5
BAB II Kajian Pustaka, Kerangka Berpikir, Dan Hipotesis	6
A.....	Kajia
n Pustaka	6
B.....	Kera
angka Berpikir.....	12
C.....	Hipot
esis.....	14
BAB III Metode Penelitian	15

A.....	Temp
at dan Waktu Penelitian	15
B.....	Desai
n Penelitian.....	15
C.....	Popul
asi dan Sampel.....	16
D.....	Tekni
k Pengambilan Sampel	16
E.....	Tekni
k Pengumpulan Data	16
F.....	Tekni
k Analisis Data	17
G.....	Prose
dur Penelitian	17
BAB IV Hasil Penelitian.....	27
A.....	Desk
ripsi Data	27
1.	Emisi
Gas Buang CO menggunakan pemanasan bahan	
bakar dengan sirip radial jarak 10 <i>mm</i>	29
2.	E
misi Gas Buang CO menggunakan pemanasan bahan	
bakar dengan sirip radial jarak 20 <i>mm</i>	29
3.	E
misi Gas Buang CO menggunakan pemanasan bahan	
bakar dengan sirip radial jarak 30 <i>mm</i>	30
4.	E
misi Gas Buang CO menggunakan pemanasan bahan	
bakar dengan pipa tanpa sirip.....	30
5.	E
misi Gas Buang CO tanpa pemanasan bahan bakar	30
6.	E
misi Gas Buang HC menggunakan pemanasan bahan	
bakar dengan sirip radial jarak 10 <i>mm</i>	36
7.	E
misi Gas Buang HC menggunakan pemanasan bahan	
bakar dengan sirip radial jarak 20 <i>mm</i>	36

8.	E
misi Gas Buang HC menggunakan pemanasan bahan bakar dengan sirip radial jarak 30 <i>mm</i>	36
9.	E
misi Gas Buang HC menggunakan pemanasan bahan bakar dengan pipa tanpa sirip.....	37
10.	E
misi Gas Buang HC tanpa pemanasan bahan bakar.....	37
B.	P
embahasan Data.....	41
1.	P
engaruh penambahan etanol pada bahan bakar terhadap emisi gas buang CO dan HC.	41
2.	P
engaruh Pemanasan Bahan Bakar melalui Pipa Bersirip radial di dalam <i>Upper Tank</i> Radiator terhadap emisi gas buang CO dan HC.....	41
3.	P
engaruh Penambahan Etanol dan Pemanasan Bahan Bakar terhadap emisi gas buang CO dan HC.....	42
4.	E
misi gas buang CO dan HC menggunakan bahan bakar pertamax dengan pemanasan pipa bersirip radial.	44
BAB V Simpulan, Implikasi, dan Saran	44
A.....	S
impulan.....	44
B.....	I
mplikasi.....	45
C.....	S
aran	45
DAFTAR PUSTAKA	46

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Skema Paradigma Penelitian	12
Gambar 3.1. <i>Toolset</i>	17
Gambar 3.2. <i>Gas Analyzer</i>	17
Gambar 3.3. Termokopel dan Termokopel <i>Display</i>	19
Gambar 3.5. Etanol	20
Gambar 3.6. Pipa Tembaga.....	20
Gambar 3.7. Sirip Radial.....	21
Gambar 3.8. Desain Radiator pada Penelitian	21
Gambar 3.9. Skema Desain Penelitian	22
Gambar 3.10. Bagan Tahap Eksperimen.....	23
Gambar 4.1. Hubungan Kadar Etanol terhadap Emisi Gas Buang CO.....	29
Gambar 4.2. Hubungan Pemanasan Bahan Bakar dengan Pipa Sirip Radial terhadap Emisi Gas Buang CO	31
Gambar 4.3. Hubungan Pemanasan Bahan Bakar dengan Pipa Sirip Radial terhadap Emisi Gas Buang CO Bahan Bakar Pertamina	33
Gambar 4.4. Perbandingan Emisi Gas Buang CO Pertalite, Pertalite dengan Penambahan Etanol dan Pemanasan Bahan Bakar, dan Pertamax.....	34
Gambar 4.5. Hubungan Kadar Etanol terhadap Emisi Gas Buang HC.....	35
Gambar 4.6. Hubungan Pemanasan Bahan Bakar dengan Pipa Sirip Radial terhadap Emisi Gas Buang HC	37
Gambar 4.7. Hubungan Pemanasan Bahan Bakar dengan Variasi Pipa Sirip Radial terhadap Emisi Gas Buang HC Bahan Bakar Pertamina	39
Gambar 4.8. Perbandingan Emisi HC Bahan Bakar Pertalite, Pertalite dengan Penambahan Etanol dan Pemanasan Bahan Bakar, dan Pertamax.....	40

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Data Emisi Gas Buang CO pada Mobil Suzuki APV	27
Tabel 4.2. Data Suhu Bahan Bakar	28
Tabel 4.3. Data Emisi Gas Buang HC pada Kendaraan Uji Mobil Suzuki APV.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Halaman Pengesahan Proposal Skripsi	48
Lampiran 2. Daftar Hadir Peserta Seminar Proposal Skripsi.....	49
Lampiran 3. Surat Ijin Menyusun Skripsi	52
Lampiran 4. Surat Ijin Penelitian	53
Lampiran 5. Data Hasil Emisi Gas Buang	54
Lampiran 6. Data Suhu Bahan Bakar.....	70
Lampiran 7. Foto Dokumentasi Pelaksanaan Pengujian.....	71